

**DIFFERENCES BETWEEN MALE AND FEMALE
IN THE PONTINE NUCLEI OF SPRAGUE-DAWLEY RATS
AS STUDIED BY THREE-DIMENSIONAL
COMPUTER GRAPHIC SYSTEM**

KHANTICHAT KHANKASIKAM

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (NEUROSCIENCES)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2005

ISBN 974-04-5944-7

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

ความแตกต่างระหว่างเพศผู้และเพศเมียในกลุ่มเซลล์ประสาทพอนตินของหนูสปรากดอว์ลีย์:การศึกษา
โดยระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกสามมิติ (DIFFERENCES BETWEEN MALE AND FEMALE IN THE
PONTINE NUCLEI OF SPRAGUE-DAWLEY RATS AS STUDIED BY THREE-DIMENSIONAL
COMPUTER GRAPHIC SYSTEM)

ชั้นดีชาติ ชั้นกสิกรรม 4436005 STNS/M

วท.ม. (ประสาทวิทยาศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : นายพินิจ กษภักดี, Ph.D., วิจารณ์ ตังนิพนธ์, Ph.D., จิตตินทร์
จินดาจวงรัตน์, M.B., B.S., Dip Thai Board Fam. Med.

บทคัดย่อ

บริเวณของสมองในหลายพื้นที่แสดงถึงความแตกต่างทางเพศ กลุ่มเซลล์ประสาทพอนตินในก้าน
สมองเป็นระบบถ่ายทอดที่สำคัญของการติดต่อระหว่างซีรีบริรัมและซีรีเบลลัม กลุ่มเซลล์ประสาทพอน
ตินได้รับการติดต่อโดยตรงจากบริเวณเปลือกสมองของซีรีเบลลัมและส่งแอกซอนเป็นเส้นใยมอสสัสไป
ที่บริเวณจำเพาะของเฮมิสเฟียร์ของซีรีเบลลัม การทดลองทำในหนูสปรากดอว์ลีย์จำนวนสามสิบหกตัว
ที่มีน้ำหนักประมาณ 150-250 กรัม การศึกษาแบ่งออกเป็นหกกลุ่ม (กลุ่มควบคุม, กลุ่มควบคุมที่ถูกตอน
, กลุ่มที่ทำให้เป็นเพศชายด้วยฮอร์โมน, กลุ่มที่ทำให้เป็นเพศหญิงด้วยฮอร์โมน, กลุ่มสำหรับการศึกษา
ผลของการได้รับทดสอบเตสโตโรนในระยะหลังคลอด, และกลุ่มสำหรับการศึกษาผลจากภาวะขาดเทส
ทอสเตโรน) สมองหนูได้รับการเพอร์ฟิวและตัดด้วยฟริซซิ่งไมโครโทม ซ้อมเนื้อเยื่อสมองด้วยสไลด์
ซอล ฟาสท์ บลูและนิวทรัล เรด ภาพเนื้อเยื่อสมองบริเวณก้านสมองถูกบันทึกด้วยระบบถ่ายภาพ
ขอบเขตของกลุ่มเซลล์ประสาทพอนตินในทุกระดับถูกจำแนกและแปลงเป็นเส้น โครงร่างของกลุ่ม
เซลล์ประสาทพอนตินถูกสร้างด้วยระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกและมอร์โฟโฟเมตริก ปริมาตรของกลุ่ม
เซลล์ประสาทพอนตินถูกวัดและจำนวนเซลล์ประสาทได้ถูกคำนวณ ความแตกต่างในปริมาตรระหว่าง
หนูเพศผู้และเพศเมียถูกแสดงในแผนที่สามมิติ ข้อมูลถูกวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐานและความแตกต่างทางสถิติระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ข้อมูลแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่าง
อย่างมีนัยสำคัญในปริมาตรของกลุ่มเซลล์ประสาทพอนตินระหว่างเพศผู้และเพศเมีย ปริมาตรของกลุ่ม
เซลล์ประสาทพอนตินในหนูเพศผู้เหมือนลดลงเมื่อหนูถูกตอนและมีขนาดกลับมาเท่าเดิมเมื่อมีการ
ทดแทนทดสอบเตสโตโรน ข้อมูลเสนอแนะว่ากลุ่มเซลล์ประสาทพอนตินอาจจะเป็นกลุ่มเซลล์ประสาท
ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามเพศในหนูสปรากดอว์ลีย์และทดสอบเตสโตโรนเป็นหนึ่งในตัวแปรที่สำคัญ
ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของปริมาตรของกลุ่มเซลล์ประสาทพอนตินในหนูเพศผู้

158 หน้า. ISBN 974-04-5944-7

DIFFERENCES BETWEEN MALE AND FEMALE IN THE PONTINE NUCLEI
OF SPRAGUE-DAWLEY RATS AS STUDIED BY THREE-DIMENSIONAL
COMPUTER GRAPHIC SYSTEM

KHANTICHAT KHANKASIKAM 4436005 STNS/M

M.Sc. (NEUROSCIENCES)

THESIS ADVISORS: NAIPHINICH KOTCHABHAKDI, Ph.D., WIPAWAN
THANGNIPON, Ph.D., CHITTIN CHINDADOUNGRATN, M.B., B.S., Dip. Thai
Board Fam. Med.

ABSTRACT

Many brain areas show dimorphic gender differences. The pontine nuclei in the brainstem are an important relay system for the cerebro-cerebellar connection. Pontine nuclei receive direct projection from specific cerebral cortical areas and project their axons as mossy fiber afferents to specific areas of the cerebellar hemisphere. Thirty-six male and female Sprague-Dawley rats weighing between 150-250 gm were used in the experiment. The subjects were divided into 6 groups; normal controls, gonadectomized controls, hormonal masculinization, hormonal feminization, effect of testosterone exposure at early postnatal period, and effect of testosterone deprivation. The rat brains were perfused and cut on freezing microtome. Brain tissues were stained with Luxol Fast Blue/Neutral Red. The brainstem sections were recorded by an imaging system and the boundaries of pontine nuclei in all sections were systematically identified and digitized as lines. Reconstruction of the pontine nuclei was performed with computer graphics and a morphometric system. The volume of pontine nuclei was measured and the number of neurons was calculated. The differences in volume and neuronal distribution between adult male and female rats were shown in a three-dimensional atlas. Data were analyzed for mean, standard deviation, and statistical differences between males and females. The data showed that there were significant differences in the volume of pontine nuclei between male and female rats ($p < 0.05$). Pontine nuclei in male rats seemed to reduce their volume when male rats were gonadectomized and restored their pontine nuclei volume after testosterone was replaced. The data suggested that pontine nuclei may be sexual dimorphic nuclei in Sprague-Dawley rats and testosterone was one of the important factors involved in enlargement of the volume of the pontine nuclei.

KEY WORDS: GENDER DIFFERENCES / PONTINE NUCLEI /
MORPHOMETRY / COMPUTATIONAL NEUROANATOMY /
CEREBRO-PONTO-CEREBELLAR PROJECTION

158 P. ISBN 974-04-5944-7